

Nazwa zadania:

**UPORZĄDKOWANIE GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ
NA TERENIE MIASTA SANDOMIERZ - REMONT I
MODERNIZACJA MIEJSKIEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
W SANDOMIERZU – ETAP II.**

Inwestor:

**PGKiM Spółka z o.o.
ul. Przemysłowa 12
27-600 Sandomierz**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
ST-E
ROBOTY ELEKTRYCZNE**

<i>Projektant:</i> mgr inż. Dariusz Mączka	<i>Nr uprawnień:</i> PDK/0095/POOE/06	<i>Podpis\ pieczęć:</i>
--	---	-------------------------

Marzec 2014

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych w ramach projektu pn.:

„UPORZĄDKOWANIE GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ NA TERENIE MIASTA SANDOMIERZ - REMONT I MODERNIZACJA MIEJSKIEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W SANDOMIERZU – ETAP II”.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.

W zakres robót wchodzi:

- 1.3.1. Wymiana instalacji higienizacji osadu.
- 1.3.2. Wykonanie urządzeń stacji odwadniania osadu.
- 1.3.3. Wymiana pomp recyrkulacji wewnętrznej osadu. (reaktor A i B)
- 1.3.4. Wymiana pomp recyrkulacji zewnętrznej. (reaktor A i B)
- 1.3.5. Wymiana pomp ścieków dowożonych.
- 1.3.6. Wymiana mieszadeł w zbiornika buforowego.
- 1.3.7 Wymiana pomp osadu nadmiernego. (reaktor A i B)
- 1.3.8 Wymiana pomp w studni ścieków surowych.
- 1.3.9 Wymiana zasuw nożowej i przepustnicy z napędem w zbiorniku ścieków dowożonych.
- 1.3.10. Wymiana urządzeń kraty schodkowej o prześwicie 3mm, szerokości kanału 0,9m wraz z praską do skratek.

1.4. Roboty tymczasowe i towarzyszące.

Wszelkie roboty tymczasowe i towarzyszące winny być uwzględnione w wycenie robót zasadniczych.

1.5. Nazwy i kody robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV 2008).

Przedmiot zamówienia objęty niniejszą Specyfikacją odpowiada następującym robotom budowlanym opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV 2008) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej Nr 213/2008 z dnia 28 listopada 2007r:

45315600-4	Instalacje niskiego napięcia
45315700-5	Instalowanie rozdzielni elektrycznych
45316000-5	Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
45314300-4	Kładzenie kabli
45312311-0	Instalowanie oświetlenia
31321700-9	Kable sygnalizacyjne
71355200-3	Wykonywanie badań
72212100-0	Usługi opracowywania przemysłowego specyficznego oprogramowania.

1.6. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe użyte w niniejszej specyfikacji zgodne są z odpowiednimi Polskimi Normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji technicznej ST-00 „Wymagania ogólne”.

1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji technicznej ST-00 „Wymagania ogólne”.

Zakres prac omówionych w specyfikacji, z racji obowiązujących standardów specyfikacyjnych, może zawierać informacje o robotach, które nie wystąpią w trakcie prac. Informacje takie należy pomijać.

Podane w dokumentacji wymiary montażowe są orientacyjne - Wykonawca urządzeń wg specyfikacji niniejszego projektu oraz Wykonawca jest zobowiązany do dokonania pomiarów uzupełniających umożliwiających zabudowę urządzeń na istniejącym obiekcie. Uzupełnienie montażu systemu aparatury kontrolno - pomiarowej i automatyki wraz z aktualizacją nowego oprogramowania wizualizacyjnego i sterowniczego dla wszystkich obiektów oczyszczalni (oprogramowanie sterowników dla potrzeb systemu sterowania i wizualizacji, uruchomienie stacji operatorskiej).

2. MATERIAŁY.

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów) zostały określone w punkcie 2 Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-O.00 - „Wymagania ogólne”.

UWAGA!

Wszystkie urządzenia wymienione w specyfikacji podane są jako przykładowe i mogą być zastąpione innymi o równoważnych lub niegorszych parametrach. Zgodnie z treścią art. 29 ust. 3 Ustawy Prawo Zamówień Publicznych, projekt realizuje konkretny ciąg technologiczny, więc dopuszcza się stosowanie urządzeń równoważnych co do ich cech i parametrów, a wszelkie nazwy firmowe urządzeń i wyrobów użyte w dokumentacji projektowej powinny być traktowane jako definicje standardu, a nie jako konkretne nazwy firmowe tych urządzeń i wyrobów zastosowanych w dokumentacji. Za urządzenie równoważne będzie uważane takie które posiada równoważne parametry punktu pracy, wydajność, wysokość podnoszenia, cechy fizyczne umożliwiające zabudowę w projektowanym miejscu, moc silnika i sprawność energetyczną, trwałość, wyposażenie dodatkowe, dopuszczalny poziom hałasu, wykonanie materiałowe, parametry wytrzymałościowe materiałów.

2.2. Wymagania szczególne.

2.2.1. Materiały

Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN i BN dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych, ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów. Rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych ubytków. Kable i przewody elektryczne mają posiadać nienaruszoną mechaniczną izolację i końce kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem. Urządzenia i aparaty powinny być dobrej jakości, posiadać wymagane atesty. Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, paszportów, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.

Na żądanie Inspektora nadzoru, Wykonawca przed wbudowaniem przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia inspektorowi nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami Projektu. Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji są następujące materiały podstawowe:

2.2.2. Kable elektroenergetyczne.

Kable elektroenergetyczne typu YKY(żo) z żyłami miedzianymi, w izolacji na napięciu 0,6/1 kV, Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasno-niebieski natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw żółto-zielonej. Kolor powłoki kabli średniego napięcia winien być czerwony. Na powłoce kabli winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie. Ponadto należy dołączyć atest fabryczny do każdej partii zlokalizowanej na bębnie.

2.2.3. Przewody kabelkowe.

Przewody kabelkowe typu YDYżo z żyłami miedzianymi na napięciu 450/750V. Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasno-niebieski natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw żółto-zielonej. Na powłoce przewodów kabelkowych winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

2.2.4. Przewody sterownicze.

Kable ekranowane typu YKSY z żyłami miedzianymi, numerowanymi, w izolacji na napięciu 6/1kV. Na powłoce kabli winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

2.2.5. Osprzęt rozdzielczy.

Całość osprzętu rozdzielczego na napięciu do 1 kV winna być przystosowana do montażu na euroszynie TS35, posiadać znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie. W miarę możliwości należy stosować osprzęt jednego uznanego na polskim rynku producenta.

Obudowy tablic rozdzielczych winny posiadać stopień szczelności:

- IP 65 - montowane na wolnym powietrzu,
- IP 44 - montowane wewnątrz pomieszczeń.

2.2.6. **Kable Profibus.**

Kable typu UNITRONIC BUSYv L2/FIP stosowane do komunikacji w sieci PROFIBUS DP. Należy zastosować kable przeznaczone do układania w ziemi, odporne na promieniowanie UV. Na powłoce kabli winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż oraz znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

2.2.7. **Przewody sterownicze.**

Kable ekranowane typu YKSY z żyłami miedzianymi, numerowanymi, w izolacji na napięcie 6/1kV. Na powłoce kabli winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

2.2.8. **Osprzęt instalacyjny.**

Osprzęt instalacyjny, tj. wyłączniki, gniazda wtykowe i puszki rozgałęźne winny być w wykonaniu natynkowym w stopniu szczelności co najmniej IP 44. Gniazda wtykowe dla instalacji o napięciu obniżonym 24 V winny mieć odmienny układ otworów wtykowych niż gniazda na napięcie 230 V. Całość osprzętu winna posiadać znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

2.3. **Składowanie.**

Kable elektroenergetyczne i przewody oraz wszystkie inne materiały użyte w projekcie przechowywać w warunkach określonych przez ich producenta. Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczania) powinny być składowane w sposób uporządkowany w workach z folii, w zacienionych miejscach.

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym:

- Należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.
- Rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać składowania wysokości ok. 1 m.
- Nie dopuszczać do zrzucenia elementów
- Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów popodłożu
- Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.

Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed:

- Długotrwałą ekspozycją słoneczną,
- Nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

Aparatura kontrolno-pomiarowa dostarczona na plac budowy a niezabudowana, powinna być przechowywana w suchych, ogrzewanych pomieszczeniach spełniających stosowne normy i zalecenia producentów urządzeń

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodne z założeniami PZJ.

3. **SPRZĘT.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie aktualnych dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. **TRANSPORT.**

Do transportu materiałów elektrycznych, kabli, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu. Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi.

- Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.
- Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.
- Wyładunek materiałów powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających ich uszkodzenie.
- Materiałów nie wolno zrzucać ze środków transportowych.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. **WYKONANIE ROBÓT**

5.1. **Ogólne warunki wykonania robót budowlanych**

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami Ustawy - Prawo budowlane, przepisów techniczno-budowlanych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę oraz postanowieniami Kontraktu.

Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych następujące prace towarzyszące:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych,
- wykonanie zasilania w energię elektryczną miejsca wykonywania Robót,
- powiadomienie Zakładu Energetycznego i Rejonu Energetycznego właściwego dla miejsca wykonywania Robót oraz wszystkich Użytkowników uzbrojenia podziemnego, z którymi uzgodniono Dokumentację Budowy o terminie rozpoczęcia robót zasadniczych.

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót na danym odcinku sporządzi w ramach ceny za

roboty przygotowawcze dokumentacje fotograficzną obiektów w pasie Robót, z adresem obiektu i krótkim opisem stanu technicznego ze szczególnym uwzględnieniem istniejących uszkodzeń i pęknięć.

5.2. Podstawowe warunki techniczne wykonania robót

5.2.1. Instalacje elektryczne wewnętrzne

Przy wykonywaniu robót elektrycznych wewnętrznych należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie (zasadniczo w liniach poziomych i pionowych),
- montaż konstrukcji wsporczych, uchwytów, rur instalacyjnych i koryt kablowych,
- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż tablic rozdzielczych, sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejścia i przyłączanie odbiorników, ruch próbny urządzeń,
- wykonanie instalacji wyrównawczej i ochrony odgromowej,
- ochrona antykorozyjna.

Przejścia kabli i przewodów przez ściany i stropy winny być realizowane w osłonach. W przypadku trasy koryt kablowych, koryto winno przechodzić przez ścianę lub strop. Przejścia przechodzące przez ściany zewnętrzne budynków należy prowadzić w osłonach z tworzywa sztucznego lub materiałów ceramicznych. Przejścia przez ściany winny być uszczelnione materiałem niepalnym na długości co najmniej 10cm. Przejścia przez stropy mogą być uszczelnione na długości nie mniejszej niż 8cm.

Przy ustawianiu na obiekcie rozdzielnic należy spełnić następujące wymagania:

- sposób ustawienia musi wyeliminować przeniesienie się drgań pochodzących od urządzeń technologicznych przez zastosowanie odpowiednich rozwiązań amortyzujących,
- musi być zapewniony swobodny dostęp dla obsługi (nie mniej niż 1m.)

Sposób podłączenia przewodów elektrycznych do zacisków aparatów lub listew powinien zapewnić:

- pewny styk elektryczny,
- trwałe mechaniczne podłączenie uniemożliwiające wysunięcie przewodu z zacisku,
- ochronę przed utlenianiem (tulejki zaciskowe lub pobielanie końcówek)

Dla przewodów wielodrutowych (linki) stosować końcówki zaciskające rurkowe. Przy podłączeniu przewodów do zacisków śrubowych należy stosować końcówki kablówkowe.

Do listew zaciskowych niedopuszczalne jest wprowadzenie więcej niż dwóch przewodów

pod jeden zacisk, przy czym oba przewody powinny być tego samego typu (materiał i przekrój). Przewód wspólny łączący kilka zacisków (mostek) nie może być dzielony. Podłączenia tego typu należy wykonać jako pętlę ciągłą bez rozcinalnia przewodu. W szczególności dotyczy to przewodów ochronnych. Montaż instalacji elektrycznej oraz ochrony przed porażeniem, należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi odnośnymi przepisami.

5.2.2. **Oprzewodowanie prefabrykatów**

Oprzewodowanie prefabrykatów wykonać z uwzględnieniem poniższych wymagań:

- stosować przewody LgY o następującej kolorystyce:
 - sygnały pomiarowe dwustanowe - kolor szary
 - sygnały pomiarowe analogowe - kolor biały
 - napięcie 400V - L1, L2, L3 - kolor czarny
 - napięcie 230V - L -kolor czarny
 - napięcie 230V - N -kolor jasnoniebieski
 - napięcie 24V - „+” kolor czerwony
 - napięcie 24V - „-” kolor ciemnoniebieski
- stosować przekroje przewodów / szyn zbiorczych zgodnie z tabelą obciążalności Producenta przewodu / systemu rozdzielczego.
- przewody w obrębie prefabrykatu układać następująco:
 - połączenia stałe: w osłonach izolacyjnych (korytka, rurki) z 25% rezerwą miejsca dla ewentualnej przyszłej rozbudowy,
 - połączenia elastyczne: między elementami ruchomymi wykonać przewodami LgY w postaci wiązek, spinać paskami lub prowadzić węzem elastycznym, końce wiązek umocować w uchwytach, przy max. wychyleniu elementu ruchomego zachować zwis o strzałce ugięcia min.10% długości wiązki, krawędzie otworów przez które przechodzą przewody zabezpieczyć.
- listwy zaciskowe:
 - zaciski opisać i oznaczyć wg projektu, zabezpieczyć przed uszkodzeniem oraz przypadkowym dotknięciem przeźroczystą osłoną izolacyjną, jeśli występuje na niej napięcie powyżej 42 V~ lub 60 V-.
 - na osłonie listew zaciskowych oznaczyć napięcie znamionowe,
 - zaciski powinny utrzymywać przewody przy naciągu co najmniej 5 kG,
 - przewody przyłączać do zacisków zostawiając zapas długości.

5.2.3. **Połączenia elektryczne przewodów**

- Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone.
- Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.
- Powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową.
- Połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.
- Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną.
- Połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

5.2.4. **Połączenia elektryczne kabli**

- Żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia: proste, niewymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych; oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt; stosować oczko o średnicy wewnętrznej większej ok. 0, 5 mm od średnicy gwintu; sprasowane końce żył przystosowane do podłączania pod śrubę z końcówką kablową, końcówkę łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie z końcówką kablową do lutowania.
- Żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia: proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki; z końcówką kablową podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie; z tulejką (kończówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.
- Połączenia kabli światłowodowych w obrębie sieci wykonywać przy użyciu odpowiedniego sprzętu do ich zarabiania i spawania. Zaleca się, aby wykonywała je specjalistyczna firma.

5.2.5. Śruby i wkręty w połączeniach

Śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość śruby ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę.

5.2.6. Prace spawalnicze

Ewentualne prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu.

5.2.7. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę podstawową przed porażeniami prądem elektrycznym stanowi izolacja główna części wiodących prąd. W sieciach zasilających obowiązuje system TN-C z wspólnym przewodem neutralno-ochronnym PEN. W instalacjach wewnętrznych i odbiorczych zasadniczo obowiązuje system TN-S. Jako ochronę dodatkową przyjęto szybkie wyłączenie napięcia za pomocą wyłączników samoczynnych oraz wyłączników różnicowo-prądowych o czułości 30 mA. Rozdzielona jest także funkcja przewodu PEN na neutralny N z izolacją koloru niebieskiego i ochronny PE z izolacją koloru żółto-zielonego. Rezystancja połączeń ochronnych i wyrównawczych nie może przekroczyć 0,1Ω.

5.3. Szczegółowe warunki wykonania robót budowlanych

5.3.1. Zestawienie urządzeń zasilających napędy elektryczne, urządzeń pomiarowych i wymagania jakie powinny spełniać

Wszystkie urządzenia powinny pochodzić od jednego uznanego na polskim rynku producenta.

Urządzenia pomiarowe i aparatura pomiarowa musi posiadać takie same parametry techniczne jak aparatura zastosowana na oczyszczalni - ujednolicenie urządzeń i aparatury pomiarowej.

5.3.2. Ochrona przeciwporażeniowa.

Jako ochronę przed porażeniem w instalacjach elektrycznych obiektu zastosowano szybkie wyłączanie.

Wprowadzono rozdział przewodu ochronno - neutralnego na przewód neutralny N i ochronny PE. Dla obwodów szczególnie zagrożonych zastosowano wyłączniki różnicowo - prądowe o prądzie różnicowym $DI = 30 \text{ mA}$. Przewody i żyły ochronne powinny mieć zapewnioną ciągłość metaliczną pomiędzy przyłączem zasilającym i urządzeniem chronionym.

Nie mogą być przerywane przez instalowanie jakichkolwiek urządzeń.

Przed uruchomieniem instalacji elektrycznej na obiekcie należy sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

- ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy wyrobów, sprzętu i środków transportu podano w ST „Wymagania ogólne”
- wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, urządzeń i wyrobów budowlanych zgodnie z zasadami wiedzy technicznej,
- wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy
- wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami właściwych norm i aprobat technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

6.2. Kontrole i badania laboratoryjne

badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych normach i aprobatkach technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji.

- wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ
- badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

6.3. Badania jakości robót w czasie budowy

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych norm lub aprobat technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

W czasie prowadzenia robót jak również po ich ukończeniu należy przeprowadzić próby i badania pomontażowe polegające na:

- sprawdzenie i badania kabli po ułożeniu, przed zasypaniem,
- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem,
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem,
- sprawdzenie i badanie uziemienia ochronnego przed zasypaniem.
- badaniu rezystancji izolacji,
- badaniu skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- badaniu ciągłości połączeń wyrównawczych,
- pomiarze rezystancji uziemienia,
- pomiarze dynamicznym sieci strukturalnych (informatycznych).

Z przeprowadzonych prób i badań należy sporządzać stosowne protokoły z oceną i interpretacją wyników w stosunku do obowiązujących przepisów i norm.

7. **OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”. Roboty objęte niniejszą ST obmierza się w następujących jednostkach miary:

- szt. - dla dostawy i montażu szaf rozdzielczo-sterownikowych, dla montażu słupów, szafek sterowniczo-rozdzielczych, złącz kablowych, ograniczników przepięć (odgromników), wyłączników, aparatury i urządzeń;
- m - dla układania kabli, przewodów, przepustów, wykonania uziomów, wykonania instalacji wyrównawczej;
- kpl - dla wykonania instalacji elektrycznej i AKP oraz monitoringu, wykonania instalacji siły i sterowania, demontażu instalacji, wymiany przyłączy, montażu modemów radiowych, modemów sieciowych, montażu układów zasilania solarnego, oprogramowania, wizualizacji i aplikacji, szaf dystrybucyjnych i komunikacji

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu, w jednostkach miary ustalonych w Przedmiarze Robót.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

8. **ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w ST „Wymagania ogólne”.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w

odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą budowy.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz zgodnie z dokumentacją budowy i zasadami wiedzy technicznej.

9. **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

.....

Podpis

10. **NORMY I DOKUMENTY ZWIĄZANE**

Normy- Wykaz.

- PN-HD 308 S2:2007 Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed obniżeniem napięcia
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych (w zakresie pkt. 481.3.1.1)
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Urządzenia do ochrony przed przepięciami

- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
- PN-IEC 60364-5-551:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze
- PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie
- PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
- PN-IEC 60364-7-705:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodnictwach
- PN-IEC 60364-7-706:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi
- PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje oświetlenia zewnętrznego
- PN-HD 60364-7-715:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu
- PN-HD 60364-7-740:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-740: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Tymczasowe instalacje elektryczne obiektów, urządzeń rozrywkowych i straganów na terenie targów, wesołych miasteczek i cyrków
- PN-EN 60445:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja - Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów
- PN-EN 60446:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja - Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi
- PN-B-02151-02:1987 Akustyka budowlana - Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach - Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
- PN-B-02171:1988 Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach
- PN-E-05010:1991 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
- PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
- PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne - Tablice i znaki bezpieczeństwa
- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)

PN-EN 61140:2005PN-EN 61140:2005/A1:2008 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
PN-EN 61293:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego - Wymagania bezpieczeństwa
PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem
PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
PN-EN 62305-4:2009 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
PN-EN 1363-1:2001 Badania odporności ogniowej - Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 50200:2003 Metoda badania palności cienkich przewodów i kabli bez ochrony specjalnej stosowanych w obwodach zabezpieczających
PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną - Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń – Wymagania

Nie wymienienie tytułu jakiejkolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

Inne dokumenty

Ogólne wymagania dotyczące stosowania Norm zostały określone w punkcie 10 Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST „Wymagania ogólne”.